Novix NB4100

Schnelles Forth

Schnelligkeit ist die Stärke des Prozessors Novix NC4016. Der Chip verarbeitet Befehle der Sprache Forth. Jetzt ist er auch auf einer PC-Zusatzplatine erhältlich.

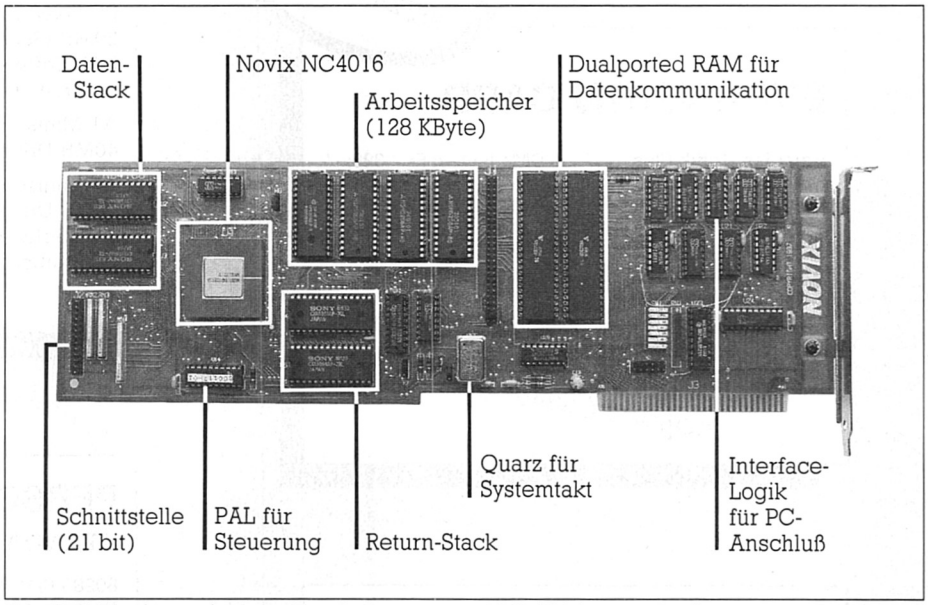
Der Novix NC4016 ist ein Prozessor besonderer Art. Er weist zwar viele der für alle neuartigen Chips dieser Art typischen Eigenschaften auf, unterscheidet sich jedoch in einigen Punkten recht deutlich von seinen Konkurrenten.

Der Schaltkreis führt als Maschinensprache direkt Befehle der höheren Programmiersprache Forth aus. Dabei benötigt er für die Abarbeitung einer Instruktion nur einen oder höchstens zwei Taktzyklen. In einer einzelnen Instruktion kann zudem das Equivalent von bis zu vier Forth-Befehlen vorhanden sein. Das heißt, der NC4016 bringt das Kunststück fertig, mehr als einen Befehl pro Taktzyklus auszuführen. Abgesehen von der Erhöhung der Geschwindigkeit resultiert aus diesem gepackten Code auch noch ein sehr geringer Speicherbedarf. Mit dem erforderlichen schnellen und daher teuren Speicher wird also zum Anwendernutzen sparsam umgegangen.

Der NC4016 besitzt nicht nur einen Daten- und Adreßbus, sondern verfügt insgesamt über vier Busse: Jeweils einen für den Hauptspeicher, für zwei separate Stacks und für einen Ein-/Ausgabeport. Auf alle vier Bussysteme kann gleichzeitig zugegriffen werden.

Die Programmiersprache Forth gilt schon auf üblichen Prozessoren als relativ schnell. Durch die beiden eben genannten Eigenschaften minimierten Taktzyklen und Busoptimierung wird Forth auf dem NC4016 außergewöhnlich leistungsfähig.

Bemerkenswert ist auch, daß der NC4016 mit etwa einem Zehntel der Transistorfunktionen moderner Prozessoren wie der 68020 oder der 80386 auskommt, obwohl er in be-



Die PC-Platine mit dem Forth-Prozessor NC 4016 von Novix

Was ist Forth?

Forth wurde um 1970 von C. H. Moore als sein persönliches Werkzeug für die Software-Erstellung entwickelt. Damals waren auf einigen Minicomputern keine und auf Großrechnern (Mainframes) nur wenig leistungsfähige Werkzeuge vorhanden, die den Programmierer bei seiner Arbeit unterstützt haben. Das galt speziell für die komplexen Realzeitanwendungen, an denen Moore arbeitete. So entstand im Laufe der Jahre aus einer Programmierumgebung ein Betriebssystem und eine Programmiersprache, die in ihrer Gesamtheit Forth heißen.

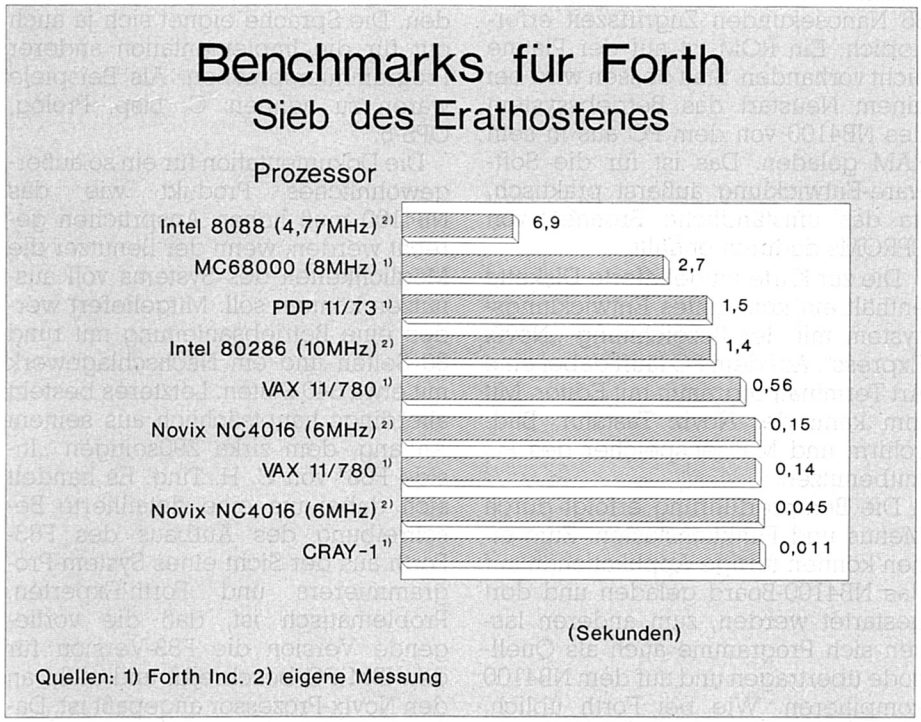
Obwohl Forth demnach aus dem Bereich der Minicomputer kommt, ist es besonders durch Klein- und Kleinst-Systeme populär geworden. Denn wegen seiner Kompaktheit und Maschinennähe ist es eine Alternative zum Assembler auf kleinen Einplatinen- oder Einchip-Mikrocomputern.

Professionelle Forth-Systeme zeichnen sich durch eine interaktive Benutzerschnittstelle mit direkter Zugriffsmöglichkeit auf die Hardware aus – bei zeitkritischen Prozessen durch den integrierten Assembler. Außerdem ist Forth als Sprache erweiterbar im Sinne offener, evolutionärer Systeme (ähnlich Lisp und APL) und auch an ungewöhnliche Hardware-Konfigurationen leicht anzupassen. Forth ist in der Regel selbst in Forth geschrieben und daher für den Benutzer durchschaubar, beliebig änderbar und erweiterbar. Es sind gute public-domain-Versionen im Quelltext erhältlich (ehemals fig-Forth, heute F83 und Volks-Forth).

Dieses Software-Konzept ist in den letzten Jahren auf Hardware übertragen worden, indem die Elemente der Computer-Sprache unmittelbar in Hardware gefaßt wurde. Die daraus resultierende Rechnerleistung übertrifft teilweise die der 32-bit-Prozessoren 80386 und 68020. Erreicht wird dies jedoch mit weniger als einem Zehntel an Hardware-Aufwand (RISC-Architektur, 2 Kellerspeicher, 0-Adreßmaschine).

In der Bundesrepublik Deutschland ist der gemeinnützige Verein „Forth Gesellschaft e.V." (Friedensallee 92, 2000 Hamburg 50) die zentrale Ansprechstelle für Forth.

im Chip



Benchmarks sind Programme, die die Geschwindigkeit eines Systems ermitteln sollen. Da einzelne Benchmarks immer nur über Teilaspekte Auskunft geben können, sind Glaubenskriege über den richtigen Benchmark im Gange. Sehr weit verbreitet ist das Sieb des Eratosthenes, kurz Sieve. Es ermittelt eine Folge von Primzahlen. Die hier aufgeführten Zeiten gelten für einen einzelnen Durchlauf. Die beiden Zeiten für den Novix gelten zum einen für die Standardversion des Programms und zum anderen für eine auf den Prozessor optimierte Programmversion.

stimmten Funktionen ein Vielfaches ihrer Geschwindigkeit erreicht. Dadurch wird die benötigte Chip-Fläche sehr klein, und das ermöglicht es, auf einem Baustein weitere Funktionen zu integrieren. Die Firma Harris hat daher das Design des NC4016 in Lizenz in ihre Bibliothek von Chip-Baugruppen übernommen und kann daraus ohne aufwendige Entwicklungsarbeit kundenspezifische Konfigurationen zusammenstellen.

Das Board NB4100 ist eine Einsteckkarte für alle IBM-kompatiblen Personal-Computer. Sie enthält einen kompletten, eigenständigen Rechner mit dem NC4016 als Prozessor. Der PC wird lediglich für die Ein- und Ausgabe benutzt. Die Kommunikation erfolgt über ein 4 KByte großes Dual-Ported-RAM, also einen Speicherbereich, auf den beide Rechner quasi gleichzeitig zugreifen können.

Der Arbeitsspeicher des Boards ist mit 64K-Worten (128 KByte) an schnellem statischen RAM bestückt. Für die beiden Stacks (Kellerspeicher) des Prozessors ist noch einmal eigenes RAM vorhanden, wahlweise 8 oder 32 K-Worte. Mit einem Register können 32 beziehungsweise 128 Stack-Bereiche mit jeweils 512 Byte aus diesem RAM selektiert werden. Damit wird sehr schnelles Multitas-

PRO-XT

Beachten Sie bitte unsere 2. Anzeige in diesem Heft mit Preisbeispielen oder fordern Sie Unterlagen an!

PRO-AT

Preisbeispiel für Komplettsystem:

PRO-AT Desktop

- 6/8/10 [13.2 (12)] MHz CPU Geschwindigkeit (über Hard- und Software umschaltbar)
- 512 KRam Hauptspeicher (640/1 MB optional)
- Hercules kompatible Graphikkarte
- 1 Diskettenlaufwerk 1.2 MB/360 KB (Japan)
- 12'' TTL Monitor (hochauflösend)
- Uhr, Kalender, Druckeranschluß enthalten
- prof. DIN-Tastatur mit sep. Cursorblock

komplett DM 2098,–

Im PREISRÄTSEL in dieser Ausgabe können Sie einen PRO-AT-10 MIDI gewinnen!

20 MB-Version

- wie vor aber
- 20 MB Festplatte/ Markenkombi-controller

komplett DM 2798,–

Bitte fordern Sie Unterlagen an über:

PRO-AT-MIDI
PRO-AT-12

PRO-TOWER II
15 MHz AT kompatibles System für UNIX/XENIX-Anwendungen oder als Netzwerkserver.

PRO-TOWER 386 mit 20/24 MHz

Portable PC
MGA/CGA/EGA
LCD-Supertwist

im Test:

CHIP 7/87 »Der PRO-XT zeigte dagegen durchgehend etwas bessere Werte als das IBM-Vorbild.« »Big-Blue-Gefühl.« »PRO-DATA-Tastatur: DIN-Tastatur IBM-kompatibel, mit gutem Layout, ergonomisch günstigem Druckpunkt, mechanischem und elektronischem Tastaturklick (schaltbar).«

CHIP AT-Test 10/87 »Seine (PRO-AT 12) Festplatte gehörte zu den schnellsten der in diesem Vergleich vertretenen Geräte . . . In der Kompatibilität kann er es zwar mit dem IBM PC/AT 03 aufnehmen, nicht aber mit dem PRO-AT 10.«

Jetzt auch in Frankfurt
0 61 81 / 44 10 85 u. 7 92 79

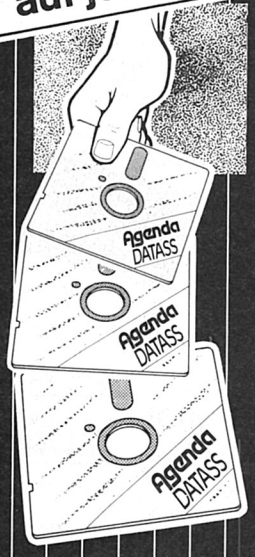
XT, AT sind eingetr. Warenzeichen der Firma IBM

PRO DATA
Dietrich Kraemer
5000 Köln 1
Vorgebirgstr. 35
Tel. 0221/38 75 00

JETZT!

DATEV-ERFASSUNG

auf jedem PC



895,- DM

Mit AGENDA DATASS gibt es jetzt ein neutrales Programmpaket mit Erfassungsmoduln für die DATEV-Rechenzentrumsprogramme FIBU/LOHN/ANLAG.

AGENDA DATASS läuft auf allen IBM-Kompatiblen PC unter MS-DOS/PC-DOS ab 256 KB Hauptspeicher und 2 Diskettenlaufwerken, 5 1/4 Zoll, 360 KB.

Der Datenträgeraustausch mit den DATEV-PC von Olivetti, TA und Nixdorf ist möglich. Ebenso der direkte Datenträgeraustausch mit DATEV.

Programm + Handbuch DM 895,—
Demo-Diskette DM 39,—

Rufen Sie uns an!
Tel. 0 80 31/180 150

Agenda®

· INFORMATIONSSYSTEME ·

Agenda
Informationssysteme GmbH
Prinzregentenstr. 53
8200 Rosenheim · Tel. 08031/180150

king auf Hardware-Ebene möglich. Ferner sind auf der Karte noch jeweils ein Steckverbinder für die I/O-Ports und für Erweiterungskarten montiert, die Huckepack auf die Karte aufgesteckt werden können.

Die Novix-CPU läuft mit 6 MHz. Das hört sich nicht besonders schnell an, doch da der Chip in jedem Taktzyklus auf den Speicher zugreift, ist die Verwendung von sehr schnellen RAM-Bausteinen mit 70 beziehungsweise 85 Nanosekunden Zugriffszeit erforderlich. Ein ROM ist auf der Platine nicht vorhanden. Statt dessen wird bei einem Neustart das Betriebssystem des NB4100 von dem PC aus in sein RAM geladen. Das ist für die Software-Entwicklung äußerst praktisch, da das umständliche Brennen von EPROMs dadurch entfällt.

Die zur Karte mitgelieferte Diskette enthält ein komplettes Entwicklungssystem mit der Bezeichnung „Novix Express". Auf dem PC läuft dabei eine Art Terminalprogramm mit Editor. Mit ihm kann der Novix Tastatur, Bildschirm und Massenspeicher des PC mitbenutzen.

Die Benutzerführung erfolgt durch Menüs und Funktionstasten. Zum einen können fertige Applikationen auf das NB4100-Board geladen und dort gestartet werden, zum anderen lassen sich Programme auch als Quellcode übertragen und auf dem NB4100 kompilieren. Wie bei Forth üblich, wird voll interaktiv gearbeitet. Die hohe Umwandlungsgeschwindigkeit trägt zum Anwenderkomfort bei. Der noch zu besprechende Benchmark wird in der Rekordzeit von 0,037 Sekunden kompiliert.

Das Betriebssystem des NB4100 basiert auf dem bekannten und verbreiteten F83-Forth von Laxen & Perry, das unter anderem auch für den IBM PC und Kompatible erhältlich ist. Da der Quellcode komplett mitgeliefert wird, ist es einfach, das Betriebssystem auf die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Das scheint aber auch notwendig zu sein, da in der vorliegenden Version 1.0 noch einige „unsaubere Stellen" zu finden sind.

Der Prozessor muß jedoch nicht unbedingt in Forth programmiert werden. Die Sprache eignet sich ja auch gut für die Implementation anderer Programmiersprachen. Als Beispiele wären zu nennen: C, Lisp, Prolog, OPS-5.

Die Dokumentation für ein so außergewöhnliches Produkt wie das NB4100 muß hohen Ansprüchen gerecht werden, wenn der Benutzer die Möglichkeiten des Systems voll ausnutzen können soll. Mitgeliefert werden eine Betriebsanleitung mit rund 80 Seiten und ein Nachschlagewerk mit etwa 340 Seiten. Letzteres besteht allerdings hauptsächlich aus seinem Anhang, dem zirka 290seitigen „Inside F83" von C. H. Ting. Es handelt sich dabei um eine detaillierte Beschreibung des Aufbaus des F83-Forth aus der Sicht eines System-Programmierers und Forth-Experten. Problematisch ist, daß die vorliegende Version die F83-Version für den IBM PC beschreibt und nicht an den Novix-Prozessor angepaßt ist. Daher sind viele Informationen nicht zutreffend, während Novix-spezifische Aspekte unberücksichtigt bleiben. Auch die restlichen Seiten des Nachschlagewerks sind ausschließlich für Forth-Kenner zu gebrauchen.

Das Benutzerhandbuch beschreibt Inbetriebnahme und grundlegende

```
Novix

Novix Express (R)
Copyright (c) 1986-1987 Novix Inc.
NB4100 version 1.0
vocs
OPTIMIZED USER ASSEMBLER HIDDEN FORTH
Novix ok >

words

<.FILE-ERROR>    .FILE-ERROR-1    .FILE-ERROR-2    SAVE-FORTH
FIND-OR-CREATE   P"FIND-OR-CREATE                  OPTIMIZE          NO-OPTIMIZE
VARIABLE         CONSTANT         OPTIMIZED        COLD              WARM
>INLINE          INLINE>          INLINE@          INLINE+           INCLUDE
LOADALL          THRU             LT               L                 LIST
USING

24 Words.
Novix ok >


F1 Help F2 Boot F3 User F4Pause F5 LogF F6 FilK F7 LKey F8Keylg F9 Edit F0>DOS
```

Ein Beispiel für die Betriebssystemoberfläche des Novix-Boards

Was sind RISC-Prozessoren?

Seit jeher versuchen die Entwickler von Mikroprozessoren, ihre Produkte immer leistungsfähiger zu machen. Eines der Kriterien für die Leistungsfähigkeit eines Prozessors ist die Mächtigkeit des Befehlssatzes, also der Menge von Befehlen, die der Chip direkt „verstehen" kann. So wurden die Befehlssätze immer umfangreicher und komplexer. Derzeitiger Endpunkt dieser Entwicklung sind die Prozessoren 80386 von Intel und 68020 von Motorola.

Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß die mit Abstand am häufigsten benutzten Befehle eines Prozessors die ganz einfachen sind (Lade- und Speicher-Befehle). Wenn ein Prozessor jedoch auch in der Lage sein soll, aufwendigere Befehle ausführen zu können, so kann er die einfachen Befehle nicht mehr so schnell abarbeiten wie ein Chip, der nur die einfachen Befehle versteht. Daraus folgt allgemein gesprochen, daß ein komplexer Befehlssatz der allgemeinen Arbeitsgeschwindigkeit eines Prozessors abträglich ist.

Aus dieser Erkenntnis heraus entstand das RISC-Konzept. RISC steht für Reduced Instruction Set Computer, zu deutsch etwa Rechner mit eingeschränktem Befehlssatz. Der Gegensatz dazu ist CISC, Complex Instruction Set Computer, also Rechner mit aufwendigem Befehlssatz. Ein RISC-Prozessor ist meist in der Lage, alle Instruktionen seines einfachen Befehlssatzes in einem oder zwei Taktzyklen auszuführen – viel schneller, als es bei CISC-Prozessoren möglich ist. Die selten benötigten komplexen Befehle der CISC-Prozessoren können jeweils durch eine Folge der einfachen Befehle nachgebildet werden. Da RISC-Prozessoren durch ihren eingeschränkten Befehlssatz nur sehr mühselig direkt (das heißt in Maschinensprache oder Assembler) programmiert werden können, benutzt man für sie sehr leistungsfähige Hochsprachen-Compiler, die optimierten Maschinencode erzeugen. Die Entwicklung solcher Compiler ist kritisch für den Einsatz von Risk-Prozessoren.

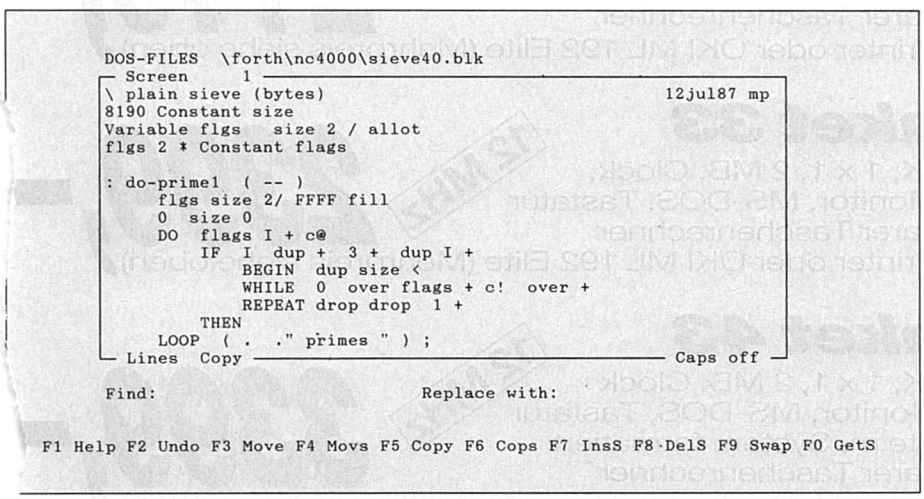
RISC-Prozessoren haben in der letzten Zeit eine zunehmende Verbreitung erfahren. Speziell für Supermicros und Workstations werden RISC-Prozessoren aufgrund ihrer Geschwindigkeit bevorzugt eingesetzt.

Arbeitsweise der Hard- und Software. Auch hier fehlt eine ausführliche Einführung. Ebensowenig ist eine umfassende Darstellung des Umgangs mit der Entwicklungs-Software Novix Express vorhanden. Wie die eigentliche Software macht auch die Dokumentation einen hastig zusammengestellten, unausgereiften Eindruck.

So, wie uns die Dokumentation für diesen Bericht vorlag, ist sie für normale Benutzer absolut unzureichend. Wer nicht bereits intensive Erfahrungen mit Forth gemacht hat, wird kaum in sinnvoller Weise mit Prozessor und Einsteckkarte umgehen können.

Auf der anderen Seite spricht die Leistung des Prozessors für sich. Durch die Verbindung mit einem PC als Host-Rechner ergibt sich eine komfortable Arbeitsumgebung. Für einen erfahrenen Forth-Anwender stellen Software und Dokumentation kein Hindernis dar, doch ein Einsteiger muß zumindest eine intensive Lernphase einplanen, bis er die Möglichkeiten der Hardware ausschöpfen kann.

Marco Pauck



)en komfortablen Programmeditor auf dem zuschaltbaren Bildschirm

Ecosoft Economy Software AG

Kaiserstr. 21, D 7890 Waldshut, Tel. 077 51 - 79 20
Casa Carina, CH 6981 Astano, Tel. 091 - 73 28 13

Prüf-Software für IBM-PC/Kompatible

Voll funktionsfähige, professionelle Software gratis. Sie zahlen nur unsere Vermittlungsgebühr von DM 9.90 bis DM 14.40 je Diskette.

Neue deutsche Programme und Bestseller:

- Textmaster, ausgez. Textverarbeitung (E50)
- Text + Bilder, Bilder in Texte integrieren, Tabellen, Organigramme, Grafiken (E24)
- Adressprofi, ausgez. Adressendatenbank (E5)
- Fileprofi, Filemanager/Datenbank, leicht (E40)
- Faktur, Debitoren, Statistik (E52 2 Disk)
- PC-Buch, Finanzbuchh., bis 100 Konten (E11)
- Easybuch, Einnahmen-Überschußbuchh. (E44)
- Kapital-Berechnungen, Finanzmathe. (E26)
- VSIN, Vertriebssteuerung und Info. (E36 2 Disk)
- Stockmaster 3, Börsen verfolgen (E16 2 Disk)
- Disclear, für Bankenverkehr, Zahlungen (E42)
- Termin, Terminverwaltung (E38)
- Vereinsverwaltung (E18)
- PCWindow, wie Sidekick, Hilfsfenster (E30)
- Menu, universelles Menuprogramm (E31)
- ASDKeys, Tasten und Makros definieren (E29)
- Panorama, Großformate drucken aus Lotus, Multiplan, ASCII-Dateien (E25)
- Krypto, Datenverschlüsselungsprogramm (E47)
- THILF, Turbo Pascal Hilfen (E19)
- dBug, dBase III Programmiertool (E41)
- Marathon, Lauftrainingskontrolle (E33)
- ELVIS, Schallplattenverwaltung (E46)
- Progressor S, Programmgenerator (E6 2 Disk)
- Astrologie und Partnervergleich (E1)
- Spielbox, unterhaltsame Spiele (E2)

Neue und beliebte USA-Programme:

- CGA-Hercules Simulation, CGA-Programme mit Hercules-Karte laufen lassen (X1)
- PC-File+, neue, viel bessere Version (X2 2 Disk)
- PC-Graph, Graphiken aus PC-File, CGA (X48)
- PC-Write, leichte, ausgez. Textverarbeitg. (X4)
- ChiWriter, wissenschaftl. Textverarbeitung und einfaches Desktop Publishing,CGA (X5)
- Qubecalc, 3-dimension. Rechenblatt, CGA (X7)
- PC-Calc, leistungsfähig, wie Lotus 123 (X49)
- PC-Project Management, bis 1000 Aufgaben, Critical Path Method, sehr gut und leicht (X13)
- PDS Quote, Angebote erstellen/schreiben (X12)
- BEST-PLAN, lineares Planungssyst. (X32 2Disk)
- STAT TOOLS, Statistikpaket, 7 Prog. (X15 2Disk)
- PC-Outline, wie Thinktank (X40)
- Sidewriter, Tabellen seitwärts drucken (X8)
- Image 3D, Drahtmodelle erstellen, CGA (X6)
- DANCAD 3D, Engineeringinstrument, CGA (X53)
- Expert System, Künstliche Intelligenz (X11)
- PC-Speech, Sprachgenerator (X47)
- Personal Finance Manager, gut und leicht (X27)
- UVESTOR, Invest-Portefeuille verfolgen (X51)
- MakeMyDay, persönliches Management (X38)
- C-Tutor, leicht C lernen (X18 2 Disk)
- DBS-KAT, Disketten katalogisieren, (X31)
- Kermit, neueste Version (X20)
- Harddisk Utilities, wertvolle Hilfen (X22)
- Packdisk, Harddisk optimieren (X36)
- Hard Disk Menu System, sehr gut (X39)
- Diskspool, Drucktexte auf Disk. spoolen (X37)
- Fingerpaint, Zeichnen+Malen, CGA+Herc. (X28)
- Astrosoft, astrol. Berechnungen (X57 2 Disk)
- Super Pinball, 5 tolle Spiele, CGA (X29)
- BridgePal, Bridge lernen und geniessen (X50)
- Monopoly PC, neue Version, CGA (X26)
- Flight Simulator, B747, ausgez., Mono (X25)
- Composer, 3-Oktaven Musik-Editor, CGA (X52)

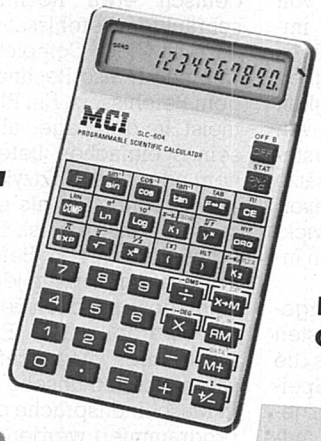
- **Je Diskette DM 14.40, 10 Disk DM 124.-**
- **Viele weitere deutsche und USA-Programme. Gesamtkatalog auf 5 Disketten umfassend den Inhalt von 1'500 Disk. DM 10.-.**
- **Disketten auch für Macintosh, Atari ST, Amiga, C64/128, Apple II.**
- **Gutschein für 1 Gratis-Ecosoft-Diskette**
  Bei Bestellung von 5 oder mehr Disketten erhalten Sie eine zusätzliche Diskette gratis. Bitte diesen Gutschein mit Bestellung einsenden. Ch

... KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE

KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE... 1 JAHR GARANTIE

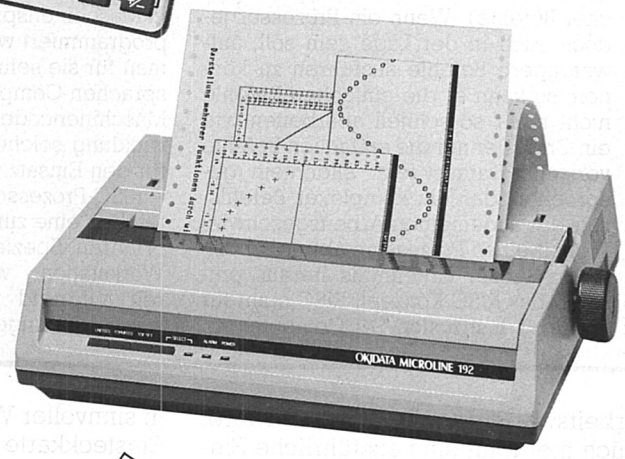
System Pakete für kluge Rechner ab 1349,–

+



(+)

MCI Printer Plus **350,–**
OKI ML192 Elite **899,–**



System Paket 13

10 MHz **1349,–**

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 23

10 MHz **2149,–**

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 33

12 MHz **2399,–**

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 43

12 MHz **3399,–**

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)